

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-251335

(43)Date of publication of application : 14.09.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/46

H04L 12/28

H04B 17/00

(21)Application number : 2000-060478

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 06.03.2000

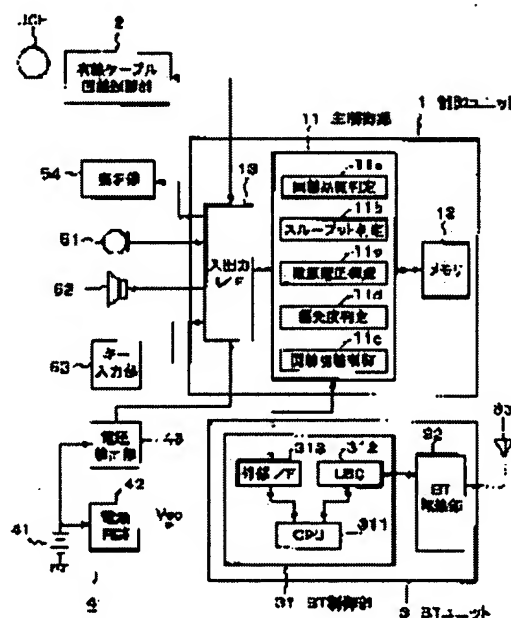
(72)Inventor : TAKAOKA TOSHIAKI

## (54) EQUIPMENT PROVIDED WITH DATA TRANSMISSION FUNCTION

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an equipment provided with data transmission function that can effectively transmit data at all times even when a state of data transmission or an operating state of a device relating to data transmission is subject to change.

SOLUTION: This equipment is provided with a channel quality discrimination function 11a, a throughput discrimination function 11b and a power voltage discrimination function 11c, selects a wired cable channel UCH or a BT wireless channel BCH for data transmission depending on a discrimination result of them on the occurrence of a fault in a channel in use, when a throughput of data transmission is deteriorated and an output voltage of a battery is decreased. In the case that a new connection request come while no idle BT wireless channel exists, a priority discrimination function 11d discriminates the priority of the request and switches the BT wireless channel into the wired cable channel when the priority of the new connection request is higher than the priority each wireless channel under connection and assigns the released BT wireless channel to a slave unit that transmits the new connection request.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-251335

(P2001-251335A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 L 12/46

H 0 4 B 17/00

A 5 K 0 3 3

12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 C 5 K 0 4 2

H 0 4 B 17/00

3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-60478(P2000-60478)

(22) 出願日 平成12年3月6日(2000.3.6)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 高岡 利章

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5K033 AA06 AA09 CA01 CB14 CB17

DA01 DA17 DB12 DB16 DB25

EA02 EA06

5K042 AA01 AA06 CA02 CA04 CA06

DA11 DA32 EA04 GA05 JA03

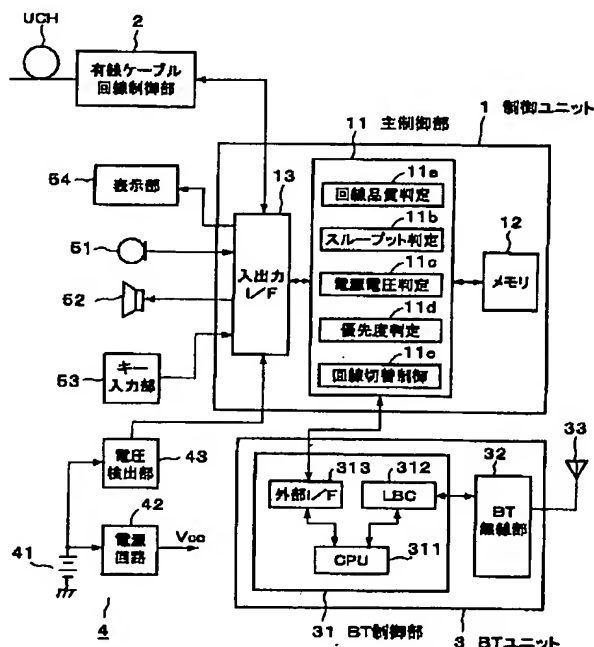
NA03

(54) 【発明の名称】 データ伝送機能を備えた機器

(57) 【要約】

【課題】 データ伝送の状態又はデータ伝送に関連する機器の動作状態が変化しても、常に効果的なデータ伝送を行えるようにする。

【解決手段】 回線品質判定機能11a、スループット判定機能11b及び電源電圧判定機能11cを備え、使用中の回線に障害が発生した場合やデータ伝送のスループットが低下した場合、さらにはバッテリーの出力電圧値が低下した場合に、これらの判定結果に応じて有線ケーブル回線UCHとBT無線回線BCHとを選択的に切り替えてデータ伝送に供するようにする。また、BT無線回線に空きがない状態で新たな接続要求が到来した場合に、その優先度を優先度判定機能11dにおいて判定し、新たな接続要求の優先度が接続中の各無線回線の優先度より高い場合に、BT無線回線から有線ケーブル回線に切り替えて、解放したBT無線回線を新たな接続要求を送信したスレーブ機器に割り当てるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 他の機器との間で有線ケーブル回線を介してデータを伝送する有線インタフェース手段と、前記他の機器との間で無線回線を介して前記データを伝送する無線インタフェース手段と、前記データの伝送状態及びデータ伝送に関連する機器の動作状態のうちの少なくとも一方を監視する監視手段と、この監視手段による動作状態の監視結果に基づいて、前記有線インタフェース手段及び無線インタフェース手段を選択的に使用してデータ伝送を行わせる伝送制御手段とを具備したことを特徴とするデータ伝送機能を備えた機器。

【請求項2】 前記監視手段は、データ伝送に使用中の前記有線ケーブル回線又は無線回線の伝送品質を監視する機能を有し、

前記伝送制御手段は、前記監視手段による伝送品質の監視結果に基づいて、当該伝送品質を高めるべく前記有線インタフェース手段及び無線インタフェース手段の選択制御を行うことを特徴とする請求項1記載のデータ伝送機能を備えた機器。

【請求項3】 前記伝送制御手段は、前記監視手段によりデータ伝送に使用中の回線の伝送品質が所定レベル以下に劣化したことが検出された場合に、当該使用中の回線を待機中の回線に切り替えるべく前記有線インタフェース手段及び無線インタフェース手段の選択制御を行うことを特徴とする請求項2記載のデータ伝送機能を備えた機器。

【請求項4】 前記監視手段は、データ伝送に使用中の前記有線ケーブル回線又は無線回線のスループットを監視する機能を有し、

前記伝送制御手段は、前記監視手段によるスループットの監視結果に基づいて、当該スループットを高めるべく前記有線インタフェース手段及び無線インタフェース手段の選択制御を行うことを特徴とする請求項1記載のデータ伝送機能を備えた機器。

【請求項5】 前記有線ケーブル回線の伝送容量が無線回線の伝送容量より大きい場合に、

前記伝送制御手段は、前記監視手段により使用中の回線のスループットが所定レベル以下に低下したことが検出された場合に、伝送対象のデータを制御データとペイロードデータとに分割し、制御データを無線回線により伝送させ、ペイロードデータを有線ケーブル回線により伝送させることを特徴とする請求項4記載のデータ伝送機能を備えた機器。

【請求項6】 前記監視手段は、データ伝送を行っている機器の電源電圧を監視する機能を有し、

前記伝送制御手段は、前記監視手段による電源電圧の監視結果に基づいて、データ伝送による機器の消費電力を低減するべく前記有線インタフェース手段及び無線イン

タフェース手段の選択制御を行うことを特徴とする請求項1記載のデータ伝送機能を備えた機器。

【請求項7】 通信を要求した機器に対し所定数の無線回線の中から空きの無線回線を選択して割り当てて無線データ伝送を行わせる無線ネットワークシステムで用いられる、データ伝送機能を備えた機器において、他の機器との間で有線ケーブル回線を介してデータを伝送する有線インタフェース手段と、

前記他の機器との間で前記無線回線を介して前記データを伝送する無線インタフェース手段と、

前記所定数の無線回線の使用状況を監視する監視手段と、

この監視手段により空きの無線回線がないと判定された状態で新たな通信要求が到来した場合に、データ伝送に使用中の無線回線を有線ケーブル回線に切り替えるべく前記有線インタフェース手段及び無線インタフェース手段の選択制御を行う伝送制御手段とを具備したことを特徴とするデータ伝送機能を備えた機器。

【請求項8】 前記伝送制御手段は、新たに到来した通信要求の優先度を判定する手段を有し、新たに到来した通信要求の優先度が予め設定した優先度より高い場合に、データ伝送に使用中の無線回線を有線ケーブル回線に切り替えるべく前記有線インタフェース手段及び無線インタフェース手段の選択制御を行うことを特徴とする請求項7記載のデータ伝送機能を備えた機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばパーソナル・コンピュータやその周辺機器のようにデータ伝送機能を備えた機器に係わり、特に他の機器との間でBT (Bluetooth) 等の近距離無線データ通信方式を使用してデータ伝送を行えるようにした機器に関する。

【0002】

【従来の技術】例えばパーソナル・コンピュータとプリンタ等の周辺機器との間や、携帯電話機MSとノート型のパーソナル・コンピュータとの間を接続する方式としては、一般にRS-232CケーブルやUSBケーブルなどの有線ケーブル回線が用いられている。有線ケーブル回線は、データ伝送速度が例えば12Mbps～百数十Mbpsのように高速で、かつ信頼性も高いと云う利点を有している。しかしその反面、機器間を有線ケーブルで直接接続するため、接続対象の機器数が増えるに従いケーブルの本数が増えて配線作業が複雑化すると共に、配線後にケーブルが絡み合うなどして配線構造が複雑で大掛かりなものになり易いと云う欠点を有している。

【0003】一方最近になり、機器間の接続方式として、BT (Bluetooth) に代表される近距離無線データ通信方式を使用するものが注目されている。BTは、ISM (Industry Science Medical) バンドを利用した短距離無線データ通信規格の一つであり、10m以内の使

用範囲で最大8台の機器を接続可能である。これらの機器はピコネットと呼ばれるネットワークを形成し、1台がマスタ、その他の機器がスレーブとして機能する。ピコネット内において各機器は、PIN (Personal Identification Number) コードと呼ばれるユニークな暗証番号を使用するによって接続認証を行う。またBTではノイズの多い環境でも動作するように、無線伝送方式としてホップ周波数が1600ホップ/secに設定された周波数ホッピング方式が用いられ、非同期コネクションレスチャネルによる無線通信が可能である。

【0004】このようなBT方式に代表される近距離無線データ通信方式を使用すると、接続対象機器の台数が増えても機器間の配線作業が煩雑化することなく、また接続後の配線構造をきわめてシンプルに保つことができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、機器間接続方式に近距離無線データ通信方式を使用すると、無線回線はフェージングや周辺環境の影響を受け易いため、通信中に無線回線の切断や伝送誤りの増加と云った伝送品質の劣化を生じることがあり、これによりデータ伝送のスループット低下を招く。

【0006】この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、データ伝送の状態又はデータ伝送に関連する機器の動作状態が変化しても、常に効果的なデータ伝送を行い得るデータ伝送機能を備えた機器を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためにこの発明に係わるデータ伝送機能を備えた機器は、他の機器との間で無線ケーブル回線を介してデータを伝送する有線インタフェース手段と、上記他の機器との間で無線回線を介して上記データを伝送する無線インタフェース手段と、上記データの伝送に関連する機器の動作状態を監視する監視手段と、伝送制御手段とを備える。そして、この上記伝送制御手段により、上記監視手段による動作状態の監視結果に基づいて、上記有線インタフェース手段及び無線インタフェース手段を選択的に使用してデータ伝送を行わせるように構成したものである。

【0008】すなわち、BT等の近距離無線データ通信方式を用いた無線通信機能と、有線ケーブル回線を使用する有線通信機能の両方を備え、データの伝送状態及びデータ伝送に関連する機器の動作状態のうちの少なくとも一方を監視して、この動作状態の変化に応じその時々で最適な通信機能を選択してデータ伝送を行うようにしたものである。したがって、データの伝送品質又はデータ伝送に関連する機器の動作状態が変化しても、常に効果的なデータ伝送を行うことが可能となる。

【0009】具体的には、次のような回線切替制御が考えられる。

(1) 監視手段においてデータ伝送に使用中の有線ケーブル回線又は無線回線の伝送品質を監視し、伝送品質の劣化が検出された場合に、当該伝送品質を高めるべく有線インタフェース手段及び無線インタフェース手段を選択制御する。

【0010】例えば、監視手段によりデータ伝送に使用中の回線の伝送品質が所定レベル以下に劣化したことが検出された場合に、当該使用中の回線を待機中の回線に切り替えるべく有線インタフェース手段及び無線インタフェース手段の選択制御を行う。

【0011】この様にする事で、例えば使用中の無線回線においてフェージング等の影響により伝送品質が劣化すると、使用回線が無線回線から有線ケーブル回線に自動的に切り替えられてデータ伝送が継続される。また、使用中の有線ケーブル回線がコネクタの接触不良やケーブルの断線等により伝送が行えなくなった場合は、使用回線が有線ケーブル回線から無線回線に自動的に切り替えられてデータ伝送が継続される。このため、データ伝送の信頼性を高めることができる。

【0012】(2) 監視手段によりデータ伝送に使用中の有線ケーブル回線又は無線回線のスループットを監視し、このスループットが低下した場合に当該スループットを高めるべく有線インタフェース手段及び無線インタフェース手段を選択制御する。

【0013】例えば、有線ケーブル回線の伝送容量が無線回線の伝送容量より大きい場合には、監視手段により使用中の回線のスループットが所定レベル以下に低下したことが検出された場合に、伝送対象のデータを制御データとペイロードデータとに分割し、制御データを無線回線により伝送させ、ペイロードデータを有線ケーブル回線により伝送させる。

【0014】この様にする事で、伝送対象データは有線ケーブル回線と無線回線の両方を同時に使用して並行伝送されることになり、この結果有線ケーブル回線のみ或いは無線回線のみで伝送する場合に比べ、スループットの低下を補償して伝送効率の高いデータ伝送が可能となる。またその際、データ量の多いペイロードは伝送速度の速い有線ケーブル回線に割り当てられ、一方データ量の少ないヘッダ等の制御データは伝送速度が比較的遅い無線回線に割り当てられるので、スループットの向上を効果的に実現できる。

【0015】(3) 監視手段によりデータ伝送を行っている機器の電源電圧を監視し、この電源電圧の監視結果に基づいてデータ伝送による機器の消費電力を低減するべく有線インタフェース手段及び無線インタフェース手段の選択制御を行う。

【0016】例えば、データ伝送を行っている機器の電源電圧が、商用電源の停電或いはバッテリーの消耗等により所定値以下に低下したことが検出された場合に、使用回線を、伝送速度が高速で消費電力の大きい有線ケーブ

ル回線から、伝送速度が遅く消費電力が比較的小さい無線回線に切り替える。この様にすることで、常時無線ケーブル回線を使用する場合に比べ、バッテリーの消耗を抑えて機器の動作時間を延長することができる。

【0017】また上記目的を達成するために他の発明は、通信を要求した機器に対し所定数の無線回線の中から空きの無線回線を選択して割り当てて無線データ伝送を行わせる無線ネットワークシステムで使用されるデータ伝送機能を備えた機器において、他の機器との間で無線ケーブル回線を介してデータを伝送する有線インタフェース手段と、上記他の機器との間で上記無線回線を介して上記データを伝送する無線インタフェース手段と、上記所定数の無線回線の使用状況を監視する監視手段と、伝送制御手段とを備えている。そして、この伝送制御手段において、上記監視手段により空きの無線回線がないと判定された状態で新たな通信要求が到来した場合に、データ伝送に使用中の無線回線を有線ケーブル回線に切り替えるべく上記有線インタフェース手段及び無線インタフェース手段の選択制御を行うように構成したものである。

【0018】したがってこの発明によれば、無線ネットワークに無線回線の空きがない状態で、非通信中の機器から新たな通信要求が発生した場合でも、無線通信機能と有線通信機能の両方を備えた機器において使用回線が無線回線から有線ケーブル回線に切り替えられ、これにより無線回線が解放される。したがって、上記新たな通信要求を発生した機器に対し上記解放された無線回線を割り当てることが可能となり、この結果無線ネットワークに新たに参加しようとする機器は、無線回線が空くのを待つことなく即時参加して無線通信を開始することが可能となる。

【0019】またその際、新たに到来した通信要求の優先度を判定し、新たに到来した通信要求の優先度が予め設定した優先度より高い場合に、データ伝送に使用中の無線回線を有線ケーブル回線に切り替えるべく有線インタフェース手段及び無線インタフェース手段の選択制御を行うようにするとよい。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の一実施形態を説明する。図1は、この発明に係わるデータ伝送機器を備えた無線ネットワークシステムの一実施形態を示す概略構成図である。

【0021】この実施形態の無線ネットワークシステムは、BT (Bluetooth) 無線通信方式を採用したもので、例えばパーソナル・コンピュータからなる1台のマスタ機器MSと、プリンタ等の周辺機器或いは携帯電話機や携帯情報端末からなる複数台のスレーブ機器SL1, SL2, ...により、ピコネットと呼ばれる無線ネットワークを構築している。一つのピコネットでは、スレーブ機器SL1, SL2, ...はBT無線回線BT1,

BT2, ...を介して同時に最大7台までマスタ機器MSに接続可能である。図1では、7台のスレーブ機器SL1~SL7がマスタ機器MSに接続されている状態を例示している。

【0022】また上記各スレーブ機器SL1~SL7のうち、スレーブ機器SL3はマスタ機器MSに対し有線ケーブル回線UCHを介して接続されている。有線ケーブル回線UCHとしては、例えばUSBケーブルが用いられる。

【0023】ところで、上記マスタ機器MS及び各スレーブ機器SL1~SL7はいずれも次のように構成される。図2はその要部である通信機能部分の構成を示すブロック図である。

【0024】各機器は、制御ユニット1と、有線ケーブル回線制御部2と、BTユニット3と、電源ユニットとを備えている。有線ケーブル回線制御部2は、通信相手機器との間で有線ケーブル回線UCHを介して所定のプロトコルに従いデータの送受信をとその制御を行う。またデータ送受信中に、有線ケーブル回線UCH上の障害を監視する機能も備え、その障害検出データを制御ユニット1に供給する。

【0025】BTユニット3は、BT制御部31と、BT無線部32と、アンテナ33とから構成される。このうちBT制御部31は、CPUコア311と、リンクベースバンドコントローラ(LBC)312と、外部インタフェース部313とを備えている。

【0026】そして、後述する制御ユニット1から供給された送信ベースバンドデータを、外部インタフェース部313を介して取り込んでCPUコア311を経由してLBC312に入力し、ここでBT無線伝送に必要な符号化等のデジタル信号処理を施してBT無線部32へ出力する。またBT無線部32で受信された伝送データを、LBC312で復号等のデジタル信号処理を施すことにより受信ベースバンドデータに再生し、この受信ベースバンドデータをCPUコア311を経由して外部インタフェース部313に供給し、この外部インタフェース部313から制御ユニット1へ供給する。またCPUコア311は、データ伝送に使用中のBT無線チャネルの回線品質を監視する機能も有し、その品質検出データを制御ユニット1に供給する。

【0027】電源ユニット4は、バッテリー41と、電源回路42と、電圧検出部43とを備える。電源回路42は、バッテリー41の出力電圧をもとに機器の動作に必要な動作電圧Vccを生成して機器内の各回路に供給する。電圧検出部43は、上記バッテリー41の出力電圧値を検出して、その電圧検出データを制御ユニット1に供給する機能を有する。

【0028】制御ユニット1は、主制御部11と、メモリ部12と、入出力インタフェース部13とを備えている。メモリ部12には、上記主制御部11を動作させる

ために必要な制御プログラムと制御データ、及び送受信データ等が記憶される。入出力インタフェース部13には、送受器を構成するマイクロフォン51及びスピーカ52と、キー入力部53と、表示部54とが接続され、さらに先に述べた有線ケーブル回線制御部2及び電圧検出部43が接続される。

【0029】主制御部12は、有線ケーブル回線UCH及びBT無線回線BCHを使用した通常のデータ伝送制御機能に加え、この発明に係わる新たな制御機能として、回線品質判定機能11aと、スループット判定機能11bと、電源電圧判定機能11cと、優先度判定機能11dと、回線切替制御機能11eとを備えている。

【0030】回線品質判定機能11aは、上記有線ケーブル回線制御部2から出力された障害検出データと、上記BT制御部31から出力された品質検出データとをそれぞれ取り込み、これらの検出データをもとに有線ケーブル回線UCH及びBT無線回線BCHの品質判定を行う。

【0031】スループット判定機能11bは、BT無線回線BCHを用いたデータ伝送中にそのスループットを監視し、スループットが所定のしきい値以下に低下したか否かを判定する。

【0032】電源電圧判定機能11cは、前記電圧検出部43から供給される電圧検出データをもとに、バッテリ41の出力電圧値Vccが所定のしきい値以下に低下したか否かを判定する。

【0033】優先度判定手段11dは、マスタ機器MSと各スレーブ機器SL1、SL2、…との間のBT無線通信の優先度情報をメモリ部12において管理している。そして、スレーブ機器から接続要求が到来した場合に、当該スレーブ機器が要求する通信の優先度を上記メモリ部12で管理されている各スレーブ機器間の通信の優先度と比較し、その優劣を判定する。

【0034】回線切替制御機能11eは、第1の制御機能と第2の制御機能とに大別される。第1の制御機能は、有線ケーブル回線UCH又はBT無線回線を使用してデータ伝送を行っている期間中に、上記回線品質判定機能11a、スループット判定機能11b及び電源電圧判定機能11cの各判定結果に応じて、有線ケーブル回線UCHとBT無線回線BCHとの切替制御を行う。

【0035】第2の制御機能は、BT無線回線に空きがない状態で別のスレーブ機器から新たな接続要求が到来した場合に、上記優先度判定機能11dによる判定結果に従い回線切替制御を実行する。具体的には、上記新たな接続要求の優先度が既に通信中の各スレーブの優先度より高い場合に、使用中のBT無線回線を有線ケーブル回線UCHに切り替え、これにより空きとなったBT無線回線を上記新たな接続要求を行ったスレーブ機器に割り当てる。

【0036】次に、以上のように構成されたマスタ機器

MS及びスレーブ機器SLによる回線切替動作を、複数の場合に分けて説明する。図3乃至図6はマスタ機器MSとスレーブ機器SL1、SL2、…との間の信号転送手順を示すシーケンス図、図7及び図8は機器MD、SL1～SL7の回線切替制御手順とその内容を示すフローチャートである。

【0037】(1)回線障害が発生した場合  
いま例えば図1に示すスレーブ機器SL3において、有線ケーブル回線UCHを介してマスタ機器MSからファイルデータをダウンロードするべく、使用者がその旨を要求するコマンドを入力したとする。そうするとスレーブ機器SL3は、主制御部11により、先ず有線ケーブル回線制御部2を介してマスタ機器MSとの間で予め定められたプロトコルに従い例えば図3に示すように制御信号の授受を行い、これによりマスタ機器MSとの間に有線ケーブル回線UCHを使用した通信リンクを確立する。

【0038】そうして通信リンクが確立されると、スレーブ機器SL3は次に図3に示すように、マスタ機器MSに対し所望のファイルデータのダウンロード要求を送出する。このダウンロード要求を受信するとマスタ機器MSの主制御部11は、メモリ部12の指定されたアドレス領域からファイルデータを読み出し、このファイルデータを所定のフォーマット上に配置して要求元のスレーブ機器SL3へ送出する。

【0039】さてこの状態で、例えば有線ケーブル回線のコネクタの接触不良やケーブルの断線によりファイルデータの転送が途絶えるか、又は外来雑音等により重度の伝送障害が発生したとする。そうするとスレーブ機器SL3の主制御部11は、有線ケーブル回線制御部7aで検出された障害検出データをもとに、図7に示すようにステップ7a、7bで回線の異常を認識し、ステップ7cでタイマを起動して上記障害の連続発生時間を計時する。そして、このタイマの計時時間tが予め設定したしきい値Nmsec以上になると、ステップ7eに移行してここで有線ケーブル回線UCHをBT無線回線BCHに切り替えるための制御を行う。

【0040】この切替制御は次のように行われる。すなわち、例えば図3に示すように、先ずスレーブ機器SL3からマスタ機器MSへBT回線接続要求を送出する。この接続要求の送信は、図5に示すようにマスタ機器MSからスレーブ機器SL3に対し予め割り当てられたスロットを使用する。上記接続要求を受信するとマスタ機器MSは、スレーブ機器SL3に対し応答を返送する。この応答を確認するとスレーブ機器SL3は、マスタ機器MSとの間で所定のプロトコルに従い制御信号の授受を行う。そして、これによりスレーブ機器SL3とマスタ機器MSとの間にBT無線リンクが確立されると、主制御部11から有線ケーブル回線制御部2に対し指示を出し、これにより有線ケーブル回線UCH上に設定され



ている通信リンクを開放する。

【0041】そして、以後上記BT無線リンクを介して図3に示すようにスレーブ機器SL3からマスタ機器MSへファイル転送要求を送出し、これを受け取るとマスタ機器MSがメモリ部12から未送出のファイルデータを読み出して、このファイルデータをBT無線伝送用のフォーマットに従いスレーブ機器SL3へ送出する。

【0042】したがって、有線ケーブル回線UCHで回線障害が発生しても、回線が自動的にBT無線回線BCH3に切り替えられ、以後このBT無線回線BCH3を使用して引き続きファイルデータのダウンロードが行われる。

【0043】なお、以上の説明では、マスタ機器MSからスレーブ機器SL3へファイルデータをダウンロードしている最中に有線ケーブル回線UCH上で回線障害が発生した場合について説明した。しかし、それに限らずスレーブ機器SL3からマスタ機器MSへデータをアップロードしている最中に有線ケーブル回線UCH上で回線障害が発生した場合にも、回線を自動的に切り替えることが可能である。

【0044】すなわち、この場合にはマスタ機器MSにおいて回線障害を検出し、マスタ機器MSの主導により有線ケーブル回線UCHからBT無線回線BCH3への回線切り替えを実行する。図4にこの場合の回線切替シーケンスを示す。またこの場合も、マスタ機器MSがスレーブ機器SL3に対しBT回線接続要求を送出するタイミングは、図6に示すようにスレーブ機器SL3に対し予め設定されたスロットが用いられる。

【0045】さらに、上記説明では有線ケーブル回線UCH上で回線障害が発生した場合の回線切替動作について説明したが、BT無線回線BCH3上で回線障害が発生した場合にも同様に回線切替を行うことができる。

【0046】すなわち、例えばマスタ機器MSとスレーブ機器SL3との間で、BT無線回線BCH3を介してデータのダウンロード或いはアップロードが行われている状態で、いま仮にマスタ機器MSの送信データがスレーブ機器SL3で一定期間以上連続して受信できなくなったとする。

【0047】そうするとスレーブ機器SL3の主制御部11は、BT無線回線によるデータ受信が不能になったと判断し、マスタ機器MSとの間で有線ケーブル回線UCH上に通信リンクを確立するための手順を実行する。そして、通信リンクが確立されると、BT無線回線を解放した上で、以後上記有線ケーブル回線UCH上に設定された通信リンクを介して、マスタ機器MSからのデータダウンロードを継続する。

【0048】なお、スレーブ機器SL3からマスタ機器MSへデータのアップロードを行っている最中にBT無線回線BCH3上に回線障害が発生した場合には、マスタ機器MSにおいて回線障害が検出され、マスタ機器M

Sの主導によりBT無線回線BCH3から有線ケーブル回線UCHへの回線切り替えが行われる。

【0049】(2)スループットが低下した場合次に、スレーブ機器SL3とマスタ機器MSとの間でBT無線回線BCH3を介してデータ転送を行っている状態で、そのスループットが低下した場合の回線切替動作について説明する。

【0050】スレーブ機器SL3及びマスタ機器MSは、上記BT無線回線BCH3を使用してデータ伝送を行っている状態で、ステップ7bで回線障害無しと判定すると、次に図7のステップ7gに移行し、ここでBT制御部31により受信されたデータの品質をもとにデータ伝送のスループットを検出する。そして、ステップ7hにおいて、上記スループットの検出値を予め設定したしきい値と比較することでスループットの低下を判定する。

【0051】いま、例えばフェージングなどの影響によりBT無線回線BCH3の回線品質が劣化し、これによりスループットがしきい値以下に低下したとする。そうするとスレーブ機器SL3またはマスタ機器MSの主制御部11は、BT無線回線BCH3を保持したまま、ステップ7iに移行してここで有線ケーブル回線UCH上に通信リンクを確立するための制御を実行する。そして、この有線ケーブル回線UCH上に通信リンクが確立されると、ステップ7jに移行してここで伝送すべきデータをヘッダなどの制御データとペイロードデータとに分け、制御データをBT無線回線BCH3へ送出し、一方ペイロードデータを有線ケーブル回線UCHへ送出する。

【0052】したがって、伝送データは、BT無線回線BCH3だけでなく有線ケーブル回線UCHも同時に使用して分割されて伝送されることになり、このためスループットの低下を補償した上でさらに高速度のデータ伝送を行うことが可能となる。しかも、データ量の多いペイロードデータを、伝送速度が例えば12Mbps～百数十Mbpsと高速の有線ケーブル回線UCHに振り分け、一方データ量の少ない制御データを伝送速度が例えば2Mbpsと低速なBT無線回線BCH3に振り分けて、それぞれ伝送するようにしているので、より効率的なデータ伝送を行い得る。

【0053】(3)電池電圧が低下した場合次に、スレーブ機器SL3とマスタ機器MSとの間で有線ケーブル回線UCHを介してデータ転送を行っている状態で、その機器の電池電圧Vccがしきい値以下に低下した場合の回線切替動作について説明する。

【0054】スレーブ機器SL3及びマスタ機器MSの主制御部11は、上記有線ケーブル回線UCHを使用してデータ伝送を行っている状態で、回線障害がなくかつスループットも良好と判定すると、続いてステップ7kに移行してここで電圧検出部43から電圧検出データを



取り込み、この電圧検出データをもとにステップ7mで電池電圧Vccがしきい値以下に低下したか否かを判定する。そして、電池電圧Vccがしきい値以下に低下すると、ステップ7nに移行してここで有線ケーブル回線UCHをBT無線回線BCH3に切り替えるための制御を実行する。その制御手順は先に図3又は図4に示した通りである。そして、回線の切替えが完了すると、主制御部11はステップ7oに移行し、以後伝送データをBT無線回線BCH3へ送出する。

【0055】したがって、有線ケーブル回線UCHを使用してデータ伝送を行っている状態で、例えばバッテリーの消耗によりスレーブ機器SL3又はマスタ機器MSの電池電圧Vccがしきい値以下に低下した場合には、高速であるが消費電力の大きい有線ケーブル回線UCHによるデータ伝送モードから、比較的消費電力が少なく済むBT無線回線BCH3によるデータ伝送モードに自動的に切り替えられることになる。このため、以後の電力消費量は低減され、その結果バッテリー41の消耗を抑えて通信時間を延長することが可能となる。

【0056】(4) 新たなBT回線接続要求が発生した場合

次に、BT無線回線に空きがない状態で新たな接続要求が到来した場合の回線切替動作について説明する。

【0057】いま例えば、図1に示すごとくマスタ機器MSに対し、一つのピコネットの最大収容数である7台のスレーブ機器SL1～SL7が接続されて無線通信を行っている状態で、非接続の別のスレーブ機器SLiからマスタ機器Mに対しBT回線接続要求が到来したとする。

【0058】そうするとマスタ機器MSの主制御部11は、この新たなBT回線接続要求の到来を図8に示すようにステップ8aで検出すると、ステップ8bに移行してここで上記新たなBT回線接続要求の優先度を判定する。この優先度の判定は、上記スレーブ機器SLiから到来した新たなBT回線接続要求の優先度を、メモリ部12に予め記憶してある接続中の各スレーブ機器SL1～SL7の通信優先度とそれぞれ比較することにより行う。

【0059】そして、この比較の結果、上記スレーブ機器SLiから到来した新たなBT回線接続要求の優先度が、接続中のどのスレーブ機器SL1～SL7の優先度よりも高かったとする。そうすると、マスタ機器MSの主制御部11は、ステップ8dでマスタ機器MSに対し有線ケーブル回線UCHを使用して接続されているスレーブ機器があるか否かを判定する。図1の例では、スレーブ機器SL3が有線ケーブル回線UCHを介して接続されている。

【0060】このため、マスタ機器MSの主制御部11は、ステップ8eに移行してスレーブ機器SL3との間を接続している有線ケーブル回線UCH上に通信リンクを

確立する制御を行い、通信リンクが確立されるとそれまで接続されていたBT無線回線BCH3を解放する。そして、以後スレーブ機器SL3との間では有線ケーブル回線UCHを介してデータ伝送を継続する。

【0061】そうしてBT無線回線BCH3から有線ケーブル回線UCHへの回線切替を完了すると、マスタ機器MSの主制御部11はステップ8fに移行し、ここで上記解放したBT無線回線BCH3を、上記新たなBT回線接続要求を送出したスレーブ機器SLiに割り当て、このBT無線回線BCH3上に無線リンクを確立するための制御手順を実行する。そして、無線リンクが確立されると、以後上記新たに加入したスレーブ機器SLiとの間でデータ転送を開始する。

【0062】したがって、BT無線回線に空きがない状態で別のスレーブ機器SLiから新たな接続要求が到来した場合でも、スレーブ機器SL3との間をBT無線回線BCH3から有線ケーブル回線UCHに切り替えることでBT無線回線BCH3を1回線解放し、この解放したBT無線回線BCH3を上記新たな接続要求を送信したスレーブ機器SLiに割り当てることができる。このため、より多くのスレーブ機器をピコネットに収容することが可能となる。

【0063】また、新たに到来した接続要求の優先度を判定し、この新たに到来した通信要求の優先度が接続中のどのスレーブ機器SL1～SL7の優先度より高い場合に限り、上記新たな接続要求を送信したスレーブ機器SLiの加入を許可するようにしている。このため、優先度の低いスレーブ機器を加入させるために、回線切替により優先度の高いスレーブ機器SL3のデータ伝送動作が一時中断されると云った不具合は防止される。

【0064】なお、この発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、前記実施形態では、回線品質に応じた回線切替制御機能と、スループットに応じた回線切替制御機能と、電池電圧に応じた回線切替制御機能と、他の機器から新たな接続要求が発生した場合の回線切替制御機能とをすべて備えた機器を例にとって説明したが、これらの機能を単独で備えてもよく、また選択的に備えるようにしてもよい。

【0065】前記実施形態では各機器間を接続する無線通信方式としてBTを使用した場合を例にとって説明したが、HomeRFやIEEE802.11等の他の近距離無線データ通信方式を適用してもよい。また、有線ケーブル回線としては、USBケーブル以外にRS-232Cケーブル等のその他のデータ伝送用ケーブルを用いてもよい。

【0066】その他、機器の種類やその構成、回線切替制御手順とその内容などについても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【0067】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明に係わるデ

ータ伝送機能を備えた機器では、BT等の近距離無線データ通信方式を用いた無線通信機能と、有線ケーブル回線を使用する有線通信機能の両方を備え、データの伝送状態及びデータ伝送に関連する機器の動作状態のうちの少なくとも一方を監視して、この動作状態の変化に応じその時々で最適な通信機能を選択してデータ伝送を行うようにしている。

【0068】したがってこの発明によれば、データ伝送の状態又はデータ伝送に関連する機器の動作状態が変化しても、常に効果的なデータ伝送を行い得るデータ伝送機能を備えた機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係わるデータ伝送機器を備えた無線ネットワークシステムの一実施形態を示す概略構成図。

【図2】 マスタ機器及び各スレーブ機器の要部である通信機能部分の構成を示すブロック図。

【図3】 図2に示したマスタ機器とスレーブ機器との間における信号転送手順の第1の例を示すシーケンス図。

【図4】 図2に示したマスタ機器とスレーブ機器との間における信号転送手順の第2の例を示すシーケンス図。

【図5】 図2に示したマスタ機器とスレーブ機器との間における信号伝送タイミングの第1の例を示す図。

【図6】 図2に示したマスタ機器とスレーブ機器との間における信号伝送タイミングの第2の例を示す図。

【図7】 図2に示したマスタ機器及びスレーブ機器による第1の回線切替制御手順とその内容を示すフローチャート。

【図8】 図2に示したマスタ機器及びスレーブ機器による第2の回線切替制御手順とその内容を示すフローチャート。

ャート。

【符号の説明】

MS…マスタ機器

SL1～SL7, SLi…スレーブ機器

BCH1～BCH7…BT無線回線

UCH…有線ケーブル回線

1…制御ユニット

11…主制御部

11a…回線品質判定機能

11b…スループット判定機能

11c…電源電圧判定機能

11d…優先度判定機能

11e…回線切替制御機能

12…メモリ部

13…入出力インタフェース部

2…有線ケーブル回線制御部

3…BTユニット

31…BT制御部

32…BT無線部

32…アンテナ

311…CPUコア

312…リンクベースバンドコントローラ(LBC)

313…外部インタフェース部

4…電源ユニット

41…バッテリー

42…電源回路

43…電圧検出部

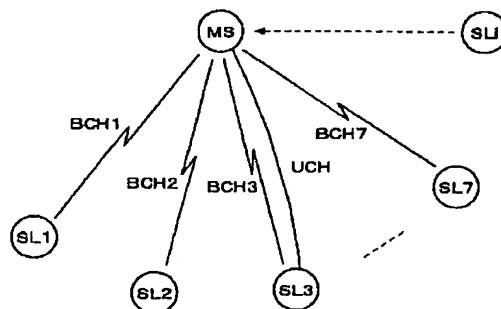
51…マイクロホン

52…スピーカ

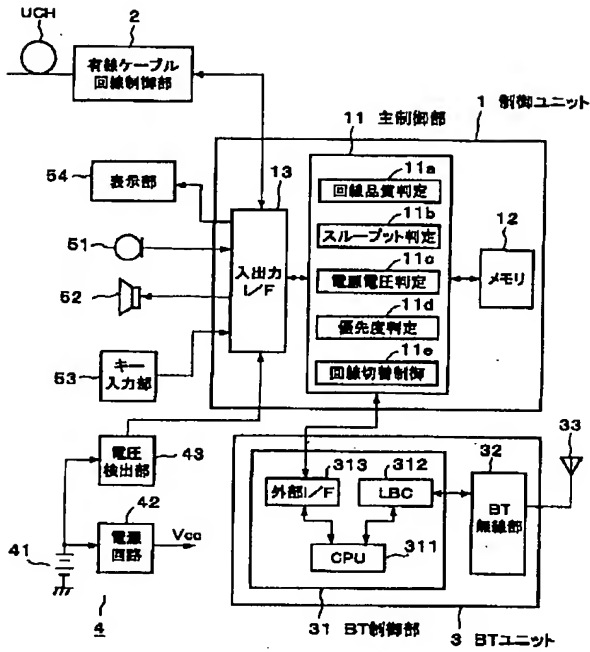
53…キー入力部

54…表示部

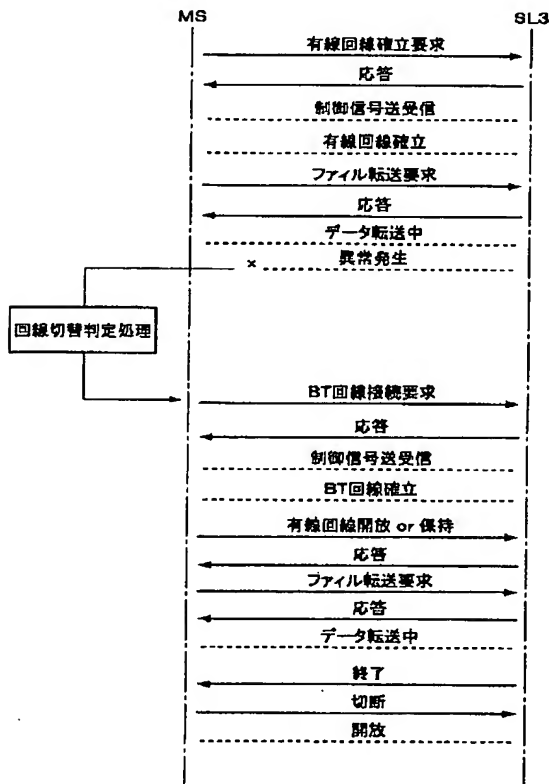
【図1】



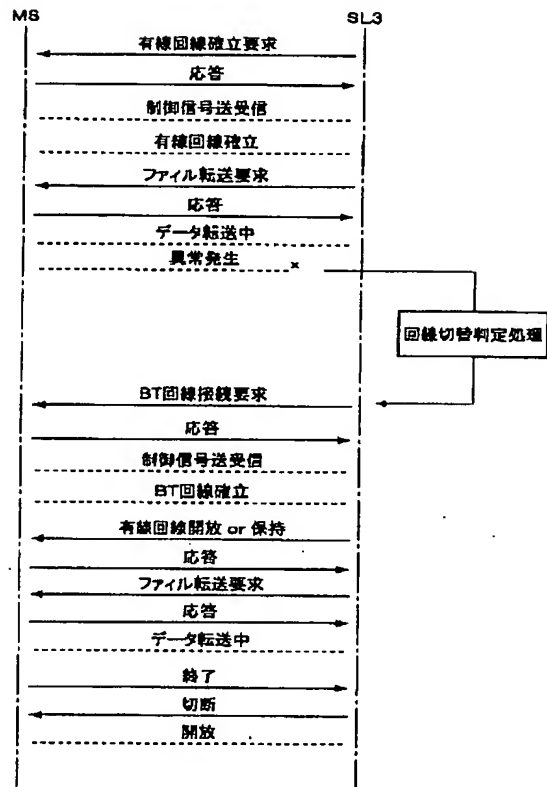
【図2】



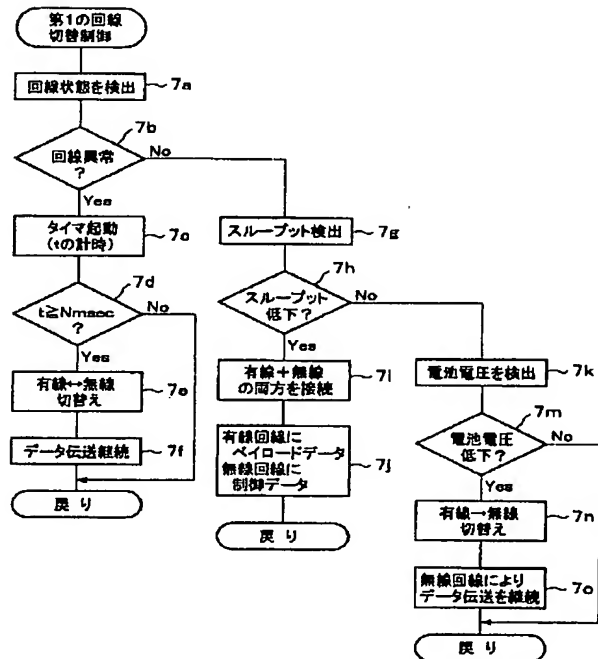
【図4】



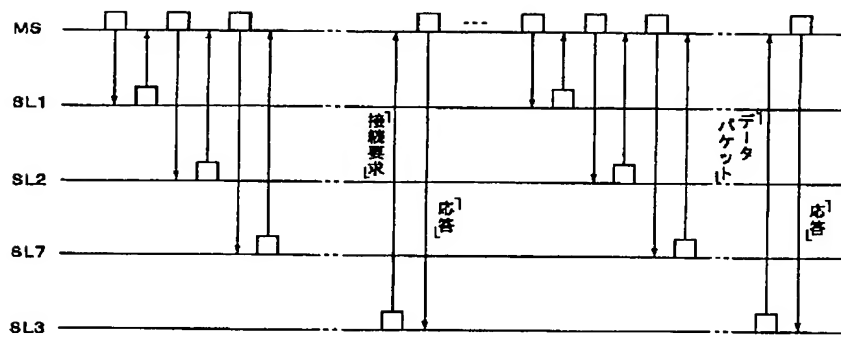
【図3】



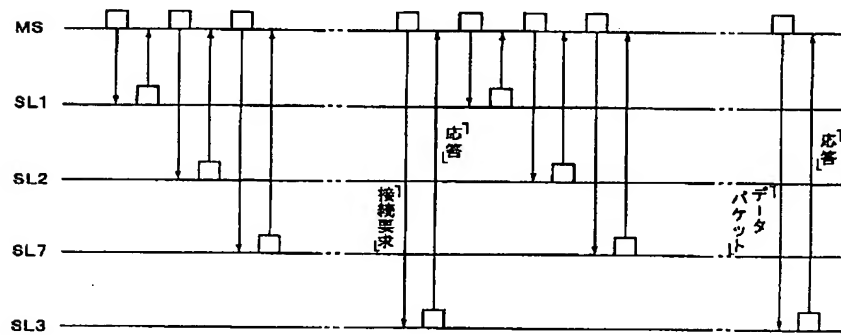
【図7】



【図5】



【図6】



【図8】

